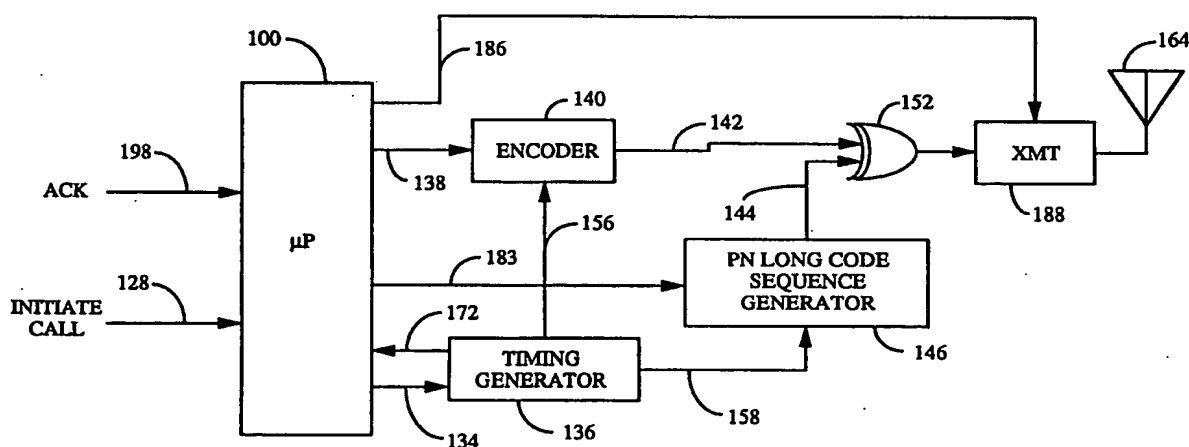


PCTWORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification ⁵ : H04L 27/30	A1	(11) International Publication Number: WO 93/18601 (43) International Publication Date: 16 September 1993 (16.09.93)
(21) International Application Number: PCT/US93/01982 (22) International Filing Date: 4 March 1993 (04.03.93) (30) Priority data: 847,152 5 March 1992 (05.03.92) US (71) Applicant: QUALCOMM INCORPORATED [US/US]; 10555 Sorrento Valley Road, San Diego, CA 92121 (US). (72) Inventors: TIEDEMANN, Edward, G., Jr. ; 4350 Bromfield Avenue, San Diego, CA 92122 (US). WEAVER, Lindsay, A., Jr. ; 3419 Tony Drive, San Diego, CA 92122 (US). PADOVANI, Roberto ; 12634 Futura Street, San Diego, CA 92130 (US).		(74) Agent: MILLER, Russell, B.; Qualcomm Incorporated, 10555 Sorrento Valley Road, San Diego, CA 92121-1617 (US). (81) Designated States: AU, BG, BR, CA, FI, HU, JP, KP, KR, PL, RO, RU, SK, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Published With international search report.

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR REDUCING MESSAGE COLLISION BETWEEN MOBILE STATIONS SIMULTANEOUSLY ACCESSING A BASE STATION IN A CDMA CELLULAR COMMUNICATIONS SYSTEM

**(57) Abstract**

Collisions between messages simultaneously transmitted by multiple spread spectrum transmitters are reduced by distributing the transmissions over the available resources of the receiver. Each mobile station uses one or more randomization methods to distribute its transmissions. Each mobile station includes a microprocessor (100); an encoder (140); a timing generator (136); a PN long code sequence generator (146); and XOR gate (152). The system is used in a CDMA mobile telephone system.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平7-504552

第7部門第3区分

(43) 公表日 平成7年(1995)5月18日

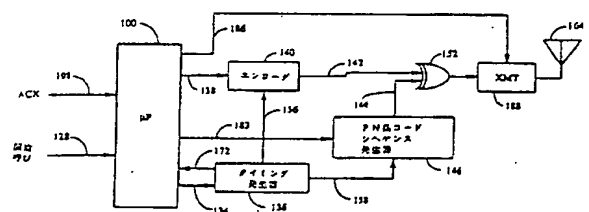
(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 4 J 13/02			
H 0 4 Q 7/38			
		7739-5K	H 0 4 J 13/ 00 F
		7304-5K	H 0 4 B 7/ 26 1 0 9 B
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 11 頁)			
(21) 出願番号	特願平5-515899		
(86) (22) 出願日	平成5年(1993)3月4日		
(85) 翻訳文提出日	平成6年(1994)9月5日		
(86) 国際出願番号	PCT/US'93/01982		
(87) 国際公開番号	WO93/18601		
(87) 国際公開日	平成5年(1993)9月16日		
(31) 優先権主張番号	847, 152		
(32) 優先日	1992年3月5日		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), AU, BG, BR, CA, F I, HU, JP, KP, KR, PL, RO, RU, SK		
(71) 出願人	クアルコム・インコーポレーテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121、サン・ディエゴ、ラスク・ブール バード 6455		
(72) 発明者	ディーデマン、ジュニア、エドワード・ジ ー アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92122、サン・ディエゴ、プロム フィー ルド・アベニュー 4350		
(74) 代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外3名)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMAセル通信システムでベース局を同時にアクセスする自動車局間のメッセージの衝突を減少する装置および方法

(57) 【要約】

多重のスペルッドスペクトル送信機により同時に送信されたメッセージ間の衝突が利用できる受信機リソースに渡って送信の分散により減少される。各自動車局は送信を分散するため1以上のランダム化方法を使用する。各自動車局はマイクロプロセッサ(100)、エンコーダ(140)、タイミング発生器(136)、長いPNコードシーケンス発生器(146)およびXORゲート(152)を含む。システムはCDMA自動車電話システムで使用される。



請求の範囲

- (1) 通信回路網で送信されたメッセージ間の衝突を避けるための特有の識別コードを有する遅延装置において、メッセージを提供するためのプロセッサ手段と、前記識別コードにตอบสนองして遅延時間を提供するエンコーダと、前記遅延時間により前記メッセージを遅延するタイミング発生器と、前記遅延されたメッセージを受信機に送信する送信機とを具備する遅延装置。
- (2) 前記送信された遅延されたメッセージがチップ速度を有するPNコードシーケンスを使用する直接的なシーケンスのスペルッドスペクトル信号の拡散であり、前記遅延時間が1チップと等しいかそれよりも大きい請求項1記載の遅延装置。
- (3) ランダム数発生器と、前記ランダム数発生器から受信したランダム数にตอบสนองしてPNコードシーケンスの予め定められたセットからPNコードシーケンスをランダムに選択するPNコードシーケンス発生器とをさらに具備している請求項2記載の遅延装置。
- (4) 前記受信機からの承認にตอบสนองして承認指示を与える検出手段と、前記時間が予め定められた中断パラメータを超過するとき、前記メッセージと前記承認指示の送信の間の時間を測定し、中断信号を与えるためのタイマと、前記識別コードに対応する遅延時間により前記メッセージを遅延し、パワーレベルを有する前記遅延されたメッセージを送信するステップを有することを特徴とする方法。
- (10) 前記送信された遅延されたメッセージがチップ速度を有するPNコードシーケンスを使用して直接的なシーケンスのスペルッドスペクトル信号の拡散であり、前記遅延時間が1チップ以上である請求項9記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。
- (11) 予め定められたセットのPNコードシーケンスからPNコードシーケンスをランダムに選択し、前記遅延されたメッセージを選択されたPNコードシーケンスで変調するステップを前記送信ステップの前にさらに有する請求項10記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。
- (12) 予め定められた中断期間中、前記受信機からの承認信号を監視するステップをさらに有する請求項11記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。
- (13) 第1のランダム数を生成し、前記第1のランダム数にตอบสนองして予め定められた範囲からバックオフ時間期間を選択し、前記バックオフ時間期間を待つステップを前記送信ステップの前にさらに有する請求項12記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。
- (14) 予め定められたパワー増分により前記パワーレベルを増加し、

前記中断信号にตอบสนองして付加的なメッセージを提供する前記プロセッサ手段とをさらに具備する請求項3記載の遅延装置。

(5) 前記連続的なメッセージをカウントし、予め定められた最大のブローブカウントに到達するときリセットされるブローブカウンタと、

前記ブローブカウンタがリセットされるとき各前記連続的なメッセージの予め定められた最小値であるパワーを増加するための前記送信機に接続されたパワー制御装置とをさらに具備している請求項4記載の遅延装置。

(6) 前記パワー制御装置が予め定められた増分により各前記連続的なメッセージの前記パワーを増加する請求項5記載の遅延装置。

(7) 前記プロセッサ手段が前記中断信号にตอบสนองして前記連続的なメッセージ間にバックオフ遅延を挿入し、前記バックオフ遅延は第2のランダム数に対応している請求項6記載の遅延装置。

(8) 前記ブローブカウンタがリセットされるとき前記プロセッサ手段は前記メッセージを提供せず、第3のランダム数が予め定められた持続的範囲内である請求項7記載の遅延装置。

(9) 特有の識別コードを有する複数の送信機と少なくとも1つの受信機とを具備する通信回路網におけるメッセージ間の衝突を減少する方法において、メッセージを生成し、

ブローブカウントを増分し、

前記ブローブカウントを予め定められたブローブシーケンス長と比較し、

前記ブローブカウンタが前記予め定められたブローブシーケンス長と等しいとき予め定められた初期値に前記パワーレベルを設定するステップをさらに有する請求項13記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。

(15) 第2のランダム数を繰返し発生し、前記第2のランダム数が前記予め定められた持続パラメータに対応する範囲内になるまでこれと予め定められた持続パラメータとを比較するステップをさらに有する請求項14記載のメッセージ間の衝突を減少する方法。

CDMAセル通信システムで

ベース局を同時にアクセスする自動車局間の
メッセージの衝突を減少する装置および方法

技術分野

本発明はセル電話システムに関する。特に本発明は実質上多重通路伝播を有する環境または多数の自動車電話ユニットが同時にベース局をアクセスする状況下でのセル電話システムの信頼性を高めるシステムに関する。

多くの通信システムはランダムに1以上の受信機にアクセスすることを必要とする多重送信機を有する。局部領域ネットワーク(LAN)はこのような多重アクセスシステムの1例である。セル電話システムは別の例である。このようなシステムでは機つかの送信機が同時に送信を試みるときメッセージは互いに干渉または“衝突”する可能性がある。受信機は衝突に含まれるメッセージを区別することができない。

通常“アロハ”と“スロットアロハ”プロトコルと呼ばれる2つのこのような多重アクセスのプロトコルは文献(“Data Networks”、第4章、Prentice-Hall、Englewood Cliffs、1987年)に説明されている。アロハプロトコルでは各送信機はいつでもメッセージを送信してもよい。送信されたメッセージが衝突していることを発見したとき送信機はランダムな遅延時間待ち、メッセージを再度送信する。スロットアロハでは全てのメッセージは予め定められた長さの時間ス

信された自動車局に対応して長いPNコードを選択すると、ベース局は自動車局により送信された信号を受信し、拡散から戻すことができる。同様に自動車局はベース局により送信された信号を受信しデスブレッドすることができる。あるシステムでは信号は同様に“パイロット”PNコードで変調されてもよい。

しかしながら、あるタイプの送信では、各自動車局特有の長いコードよりも共通の長いPNコードを使用することが利点である。呼びを開始しようとする自動車局により送信されるメッセージはこのような送信の1列である。呼びの開始を所望する自動車局は対応する共通のPNコードを使用して共通の“アクセスチャンネル”でこのようなリクエストを送信することができる。ベース局はこのPNコードを使用して信号をデスブレッドすることによりアクセスチャンネルを監視することができる。呼びを開始するためのメッセージは音声送信と比較して比較的短いのでアクセスチャンネルが使用され、受信機は自動車局が特有の長いPNコードにより関連される多数の特有の“トラフィックチャンネル”よりも簡単に比較的少数のアクセスチャンネルを監視する。

アクセスチャンネルは呼びを開始するだけでなく既に開始された呼び期間以外の時間にベース局に情報を送信するために自動車局で使用されることができる。例えばアクセスチャンネルは“ページングチャンネル”上をベース局により開始された入来する呼びに回答するために自動車局により使用されてもよい。

特表平7-504552 (3)

ロットに適合される。送信されたメッセージが衝突していることを発見したとき送信機はランダムなスロット遅延し、それからメッセージを再送信する。両者の方法ではランダム遅延は送信機が同時に再送信しないように導入される。

コード分割多重アクセス(CDMA)変調の使用は多数のシステム使用者が存在する通信を助長する技術の1つである。セル電話システムのCDMA技術の使用は“Method and Apparatus for Controlling Transmission Power in a CDMA Cellular Telephone System”と題する米国特許第5,056,031号明細書と“System and Method for Generating Signal Waveforms in a CDMA Cellular Telephone System”と題する米国特許第5,103,459号明細書に記載されている。

前述した特許明細書では多重アクセス技術が説明され、ここではそれぞれトランシーバを有する多数の自動車局がセルサイトとしても知られるベース局を通してCDMAスプレッドスペクトル通信信号を使用して通信する。ベース局は自動車電話スイッチング局(MTSO)に接続され、これは公共スイッチ電話回路網(PSTN)に接続される。

同一の周波数帯域が全ての局に共通であるのでCDMAスプレッドスペクトル技術の使用はベース局と同時に通信することができる自動車局数を最大にする。各自動車は自動車局が送信された信号を拡散するために使用するその自動車に特有に関連する疑似雑音(PN)コードを有する。前述の参照した特許明細書ではこのPNコードは“長いPNコード”と呼ばれている。呼びが一度開始されると、即ちベース局が送

前述の状況下では、多数の自動車局がアクセスチャンネルで同時に送信する。2つの自動車局が同時に送信され多重通路が存在しないとき、各自動車局とベース局との間の距離の2倍の差に等しい遅延により時間で分離されたベース局に送信が到達する。大部分の動作状況下では、多数の自動車局がベース局から正確に等しい距離にあることはほとんどない。しかしながら、同時に送信されたメッセージは2つ以上の局が同じ距離にあるとき衝突する。多くの状況ではベース局への送信到着の間の時間が1つのPNチップを超過するので送信を区別されることができる。

ある動作状況は衝突を生じる傾向がある。衝突は多数の自動車局が同時にセルの端部に接近し、自動車局の引継ぎを起こす状況のとき起こりがちである。アクセスチャンネル送信はセルの端部にあるとき自動車局が実質的にベース局から同じ距離にあるのでベース局に同時に到着する。

自然災害を伴うような他の理由で多数の自動車使用者が同時に呼びを開始しようとすることも可能性がある。アクセスチャンネル上での多数の自動車局の同時送信がベース局のプロセッサの最大の処理能力を超過する可能性がある。

アクセスチャンネル衝突の可能性は自動車局数の増加と多重通路反射の増加で増加する。多重通路は2つの送信の主要な信号が1チップ以上の時間で分割されてもよいが送信の多重通路の成分はそうではないので問題を増す。さらに“Directly Receiver in a CDMA Cellular Mobile Telephone System”と題する米国特許第5,109,309号明細書で説明されて

いるようにメッセージの品質を改良するためにベース局ダイバーシティ受信機は受信された多重通路成分を結合する多重相関器を具備してもよい。しかしながら多重通路成分の間に存在する曖昧性はダイバーシティ受信機の有効性を低下する。これらの問題と非効率性は技術で明白に知られており、以下記載される方法で本発明により解決される。

発明の要約

本発明は同時に動作する多重スプレッドスペクトル送信機の間の干渉を減少し、受信機の利用可能なソース間での送信機の分配を改良する。本発明は局部地域回路網を含んだ受信機との調節されていない通信を試みる多重送信機を有する任意の通信システムに適用可能である。本発明の実施例の図では送信機はアクセスチャンネル上で送信される自動車局であり、受信機はCDMAセル通信回路網のベース局である。

各自動車局はアクセスチャンネル送信用の1以上のランダム化を使用する。ランダム化は衝突を少なくするために送信を分離する効果を有する。第1のランダム化は各信号にランダム時間遅延を付加することによってアクセスチャンネル信号を分離し、第2のランダム化は各信号の直接シーケンス拡散をランダムに変化することによりこれらを分離する。

“PNランダム化”と呼ばれる第1のランダム化では、自動車局は1チップ以上で、メッセージ自体の長さより非常に少ない量によりアクセスチャンネル送信を時間遅延する。対照的に、スロットアロハプロトコルを使用する非スプレッドスペクトル通信システムは衝突時に典型的に送信承認の受信

を待機する。承認の受信によってではなく典型的に検出された衝突が生じたならば、自動車局はランダム遅延、典型的にはメッセージを再送信する前に幾つかのスロットを待機しなければならない。本発明はスプレッドシステムをアドレスするので、衝突は前述の距離差と、典型的にスロット長よりも非常に少ないPNランダム遅延を付加することにより減少される。

真のランダム化が理想的であるが、ベース局が自動車局により使用される遅延値を得ることができるよう疑似ランダム方法が使用され、これは送信の復調を必要とする。PNランダム化遅延は特有に自動車局に関連する数を与えられるハッシュアルゴリズムを使用して疑似ランダムに生成されてもよい。入力数は局の電子装置の連続番号(ESN)であってもよい。PNランダム化遅延を計算する疑似ランダム方法のさらに別の利点は、自動車局により付加される遅延量を知るベース局が自動車局が連続的にトラフィックチャンネルで送信する信号を迅速に必要とすることである。

PNランダム化はセルの端部即ちベース局から等距離で同時に送信される自動車局数を含んだシナリオの文脈で理解される。このようなシナリオではPNランダム化はランダム量により各自動車局からベース局までの実効的な距離を増加する。

多重通路は異なった自動車局により同時に送信された信号の区別においてベース局で受ける困難を高める。小さいPNランダム化遅延は多重通路成分を分離するのに十分ではなく、

これはそうでなければ多重通路環境における受信を改良するためにベース局のダイバーシティ受信機により使用される。

“チャンネルランダム化”と呼ばれる第2のランダム化はこのような多重通路環境の送信品質を改良するために使用される。前述の参照した特許明細書および出願明細書で説明されているように、CDMA送信機はPNコードを使用して信号を拡散し、CDMA受信機はPNコードの局部レプリカを使用して受信信号を復調する。チャンネルランダム化において、自動車局はアクセスチャンネル信号を拡散するPNコードを変化する。PNコードを効率的に変化することは多数のアクセスチャンネルを生成する。ベース局は各可能なアクセスチャンネルに対応する受信機を有する。多重通路の存在でもベース局は異なったアクセスチャンネル上の同時的送信を区別することができる。

チャンネルランダム化が使用されるとき、ベース局は自動車局にアクセスチャンネルの最大数を表すパラメータ、即ち受信することができる最大数の異なったPNコードを送信する。ベース局はこの最大のアクセスチャンネルパラメータをシステム情報の周期的通信期間中に自動車局に送信し、またはベース局と自動車局との間の“オーバーヘッド”に送信する。

ベース局がアクセスチャンネルを有するよりもより多くのこのような送信を受信するならば同時的送信を区別することができない。この理由で自動車局はPNランダム化とチャンネルランダム化に加えて“バックオフランダム化”と呼ばれ

る第3のランダム化と、“持続性”と呼ばれる第4のランダム化を使用する。

ベース局と通信しようとする自動車局によるアクセスチャンネルの各送信は“プローブ”と呼ばれる。ベース局が適切にプローブを区別し、受信するならば、自動車局に承認を送信する。自動車局が予め定められた中断期間後、プローブへの承認を受信しないならば、別のプローブを試みるこのようなプローブの予め定められた数はアクセスプローブシーケンスと呼ばれる。アクセスプローブシーケンス全体は自動車局がシーケンスのプローブの承認を受信しないならば多数回反復されることができる。

バックオフランダム化では自動車局はランダム遅延を連続的なプローブ間に挿入する。プローブ開始前、自動車局は予め定められた範囲でランダム数を生成し、ランダム数に比例する量によりプローブを遅延する。

持続的に、自動車局は各アクセスプローブシーケンス前にランダム遅延を挿入する。アクセスプローブシーケンスの開始前、自動車局はランダムに生成された数と予め定められた持続性パラメータとを比較する。持続性パラメータはアクセスプローブシーケンスが生じるか否かの決定に使用される確率である。自動車局はランダム数が持続性パラメータにより決定される数の範囲内であるならばアクセスプローブシーケンスを開始する。持続性が使用されるならば自動車局は試験がパスするかプローブが承認されるまでに予め定められた間隔で試験を行う。

最終的に、自動車局が予め定められた数のアクセスプロブシーケンス内のプロブへの承認を受信しないならば、計画を断念する。

セル電話システムで自動車局がベース局への非声送信用アクセスチャンネルを使用する。自動車局は例えば自動車使用者が呼びを開始するときベース局との通信をリクエストする。自動車局は入来する呼びを承認するためにアクセスチャンネル上でベース局からの送信にも応答する。後者の状況ではベース局は自動車局からの応答をより効率的に処理するためにページングチャンネル上の送信を予定することができ、これはある時間期間内に生じるものと予期される。ベース局が状況で幾つかの制御を有しているために自動車局は送信応答用に持続性を使用する必要はない。

自動車局はさらにベース局により受信される信号に必要な最小の電力で送信することにより相互の干渉を減少する。自動車局はベース局に到達する必要があると評価されるよりも幾らか少ないパワーレベルで第1のプロブで送信する。この保守的な評価は予め定められた値か或いは自動車局が有するまたはベース局から受信される信号の測定されたパワーレベルに回答して計算される。好ましい実施例は自動車局がベース局から受信されたパワーを測定するものである。この受信されたパワーはベース局の送信パワー×通路損失である。初期的な送信パワーを設定するために自動車局はこの評価と一定の補正と要素の調節を使用する。これらの調節係数はベース局からの自動車局に送られてもよい。これらの係数には

好ましい実施例の説明

図1では2つのアクセスチャンネル信号10, 12が受信機(図示せず)でデスプレッドされ、これは各相関スパイク14, 16を生成する。例えば信号12が発せられる送信機がさらに信号10が発せられる送信機よりも受信機から離れているので、信号12は信号10のすぐ後に到着する。信号10, 12はCDMAセル電話システム(図示せず)の直接シーケンススプレッドスペクトル信号であってもよい。このような実施例では送信機は自動車局のアクセスチャンネル送信機であり、受信機はベース局のアクセスチャンネル受信機である。

ベース局受信機の信号10と信号12との到着時間の間の差がこれらが変調されたPNコードの1つのチップより少ないならば、受信機は信号10, 12を区別することができない。例えば2つの自動車局の間の距離が120メートル(m)より少なく、アクセスチャンネルが1.2288メガヘルツ(MHz)のチップ速度であるとき図1は真である。受信機が信号を区別できないとき衝突が生じると言う。

各自動車局は送信された信号と同一のアクセスチャンネル上で他の自動車局の送信された信号との間の衝突の可能性を少なくするため“PNランダム化”を使用する。PNランダム化では第1の自動車局送信機は信号10を遅延した信号18の位置に遅延し、第2の自動車局送信機は信号12を遅延した信号20の位置に遅延する。ハッシュ関数はベース局が自動車局により使用される遅延を決定することを可能にするので遅延を生成するのに好ましい。ベース局は自動車局に到着するメ

ベース局の放射パワーに対応する。自動車局からベース局への通路損失が本質的にベース局から自動車局への通路損失と同じであるので、ベース局で受信された信号は正確なレベルであり、ベース局が適切な補正係数を供給することを仮定する。この最小のパワーレベルで第1のアクセスプロブを送信した後、自動車局は予め定められたステップの量により各アクセスプロブシーケンス内で連続的プロブのパワーを増加する。

本発明のその他の特徴と利点を伴って前述の説明は後述の説明、請求の範囲、添付図面を参照してより明白になるであろう。

図面の簡単な説明

本発明を完全に理解するため添付図面に示されている実施例の後述の詳細な説明を参照する。

図1はベース局受信機で単一の相関器によりデスプレッドされる2つのスプレッドスペクトル信号を示した図である。

図2は図1と類似した図であり、信号上の多重通路効果を示している。

図3はベース局受信機で別々の相関器によりデスプレッドされる2つのスプレッドスペクトル信号を示している。

図4は多重アクセスプロブを示した図である。

図5は自動車局アクセスチャンネル送信機の好ましい実施例を示している。

図6aと図6bは本発明のランダム化方法を示したフローチャートである。

ッセージが受ける総合的な遅延を測定し、付加されたPNランダム化遅延を減算することにより自動車局への距離を計算することができる。

以下(式1)で示されているハッシュ関数は遅延を生成するために自動車局と関連する電子通し番号(ESN)を使用している。ハッシュ関数は信号を変調するPNコードシーケンス発生器の0乃至511チップの範囲で遅延RNを発生する。最大の遅延は後述の他のランダム化により与えられる遅延よりも非常に少ない。ベース局はシステムの初期化期間中またはその他の期間に距離指数PROBE_PN_RANを自動車局に与える。遅延距離Rは $2^{\text{PROBE_PN_RAN}}$ として限定される。

$$RN = R \times ((40503 \times (L \oplus H \oplus D)) \bmod 2^{16}) / 2^{16} \quad (1)$$

ここで、Rは遅延距離である。

LはESNの下位桁の16ビットである。

HはESNの上位桁の16ビットである。

Dは数 $14 \times \text{ESN}$ の下位桁の12ビットである。

XはX以下の最大の整数を表している。

\oplus はビット的排他的OR動作を表している。

全ての他の動作は整数の演算である。

図2では2つのアクセスチャンネル信号22, 24が受信機相関器(図示せず)によりデスプレッドされ、これは各相関スパイク26, 28を生成する。図1のように信号24は信号22のすぐ後に到着する。信号22, 24は前述の方法を使用して遅延される。多重通路の存在はそれぞれ信号22, 24の多重通路相関

スパイク30, 32を生成する。しかし、相関スパイク26に近い相関スパイク32が存在するために信号22の受信を改良するためダイバーシティベース局受信機はスパイク26, 30を結合する。しかしながら多重通路相関スパイク32が相関スパイク26の1チップ以内で受信されるか、または多重相関スパイク30が相関スパイク28の1チップ以内で受信されるならば、受信機は信号24から信号22を区別することができない。スパイク26, 28, 30, 32が互いに非常に接近して生じるならば受信機はどのスパイクがどの信号に関連されるかを決定できずそれ故これらを結合できない。しかしながら、1以上のチップのPNランダム化遅延が例えば信号24に付加されるならば信号24は図2の右側にシフトされ、相関スパイク32は相関スパイク26と干渉しない。ベース局のダイバーシティ受信機はスパイク26, 30のような互いに近接して生じる多重通路成分が同じ送信信号22と関連され、それ故結合されることを仮定することができる。同様に、ベース局受信機はスパイク28, 32が信号24と関連され、これらを結合することを仮定することができる。このような仮定は多重通路遅延が典型的に1つのチップよりも少ないので正しい。

図3では2つのアクセスチャンネル信号34, 36は2つの別々の受信機相関器(図示せず)によりデスプレッドされる。2つの自動車局送信機(図示せず)は異なるPNコードでそれぞれ信号34, 36を搬送するために“チャンネルランダム化”を使用し、これらを復調するためにベース局受信機が異なる相関器を用いることを必要とする。信号34, 36は同一

の周波数帯域を共有するが、これらは異なるPNコードを使用して変調されるので異なるアクセスチャンネルを占有する。受信機は第1のアクセスチャンネルに対応するPNコードを使用して信号34をデスプレッドし、相関スパイク38を生成するが、信号36は受信機への雑音として現れる。多重通路の存在においてさえも受信機が信号34, 36の区別をすることを許容するこの特性はスプレッドスペクトル通信でよく知られている。ベース局受信機が他のアクセスチャンネルで同時に受信できる各アクセスチャンネルでは、ベース局はアクセスチャンネルに対応するPNコードを使用する受信機を具備しなければならない。

チャンネルのランダム化では送信機は予め定められた距離ACC—CHANからアクセスチャンネルをランダムに選択する。ベース局はシステムの開始期間中または動作期間中の他の時にこのACC—CHANを自動車局に提供する。自動車局が選択するアクセスチャンネルの数はハードウェア設計とシステムの処理能力により限定されるが最大32が好ましい。

PNランダム化とチャンネルランダム化が使用されても、1より多くの送信機が同一のアクセスチャンネルを選択し同時にそれにメッセージを送信するならばメッセージの衝突が生じる。送信機は衝突を減少するため時間にわたってメッセージをさらに分散するように“バックオフランダム化”および“持続性”を使用してもよい。後者のランダム化により生成される遅延はPNランダム化により生成される遅延よりも非常に大きい。後者の方法はPNランダム化およびチャネル

ランダム化と同様に図4で示されているタイミング図と図5で示されているシステムと図6a, 6bで示されているフローチャートを参照して後述される。

図5では自動車局プロセッサ100はベース局(図示せず)と通信しようとするステップ102で開始する図6aで示されているステップを実行する。自動車局(図示せず)が情報をベース局に送信しなければならないときに処理が開始される。例えば使用者はベース局に導かれなければならない電話の呼びを開始してもよい。自動車局は1以上の“アクセスプローブ”104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, 120をベース局に送信することにより通信を試みる。アクセスプローブは1つのメッセージから成り、1つの“スロット”の最大継続時間を有する。1スロットはベース局と自動車局が前述のCDMAセル電話システム中で同期されるシステムの予め定められた時間間隔である。前述のようにアクセスプローブの継続時間とランダム化をPNランダム化と比較する目的で、実際のスロット長は臨界的ではないが60ms程度でよい。従ってPNランダム化遅延はスロットの非常に小さい割合である。

アクセスの試みでは自動車局は1つのこのようなプローブがベース局により承認されるまでアクセスプローブを送信し続ける。従って衝突が生じるならばメッセージは承認されず、自動車局は別のプローブを試みる。予め定められた数のアクセスプローブは“アクセスプローブシーケンス”と呼ばれる。図4ではアクセスプローブシーケンス122はアクセスプローブ

104, 106, 108から成り、アクセスプローブシーケンス124はアクセスプローブ110, 112, 114から成り、アクセスプローブシーケンス126はアクセスプローブ116, 118, 120から成っている。

呼びの開始は開始信号128を発生し、これはプロセッサ100に与えられる。ステップ130でプロセッサ100はプローブカウンタPROBEをゼロ、アクセスプローブシーケンスカウンタSEQをゼロに初期化する。ステップ132でプロセッサ100はPNランダム化遅延RNを得るため前述のハッシュ関数を計算する。プロセッサ100はRNに対応する遅延信号134をタイミング発生器136に提供する。プロセッサ100はメッセージデータ138をエンコード140に提供し、これは前述の参照した米国特許明細書で説明されているようにこれをエンコードする。エンコードされたメッセージデータ142は長いPNコードシーケンス発生器146により発生された長いPNコード144で変調される。前述したように発生された特定の長いPNコード144は使用されるアクセスチャンネルに対応する。この変調は前述の米国特許明細書に説明されている。非他のOR装置152が変調を行うために示されているが、乗算器のような通信技術で知られている同等の構造も使用されてよい。遅延信号134に回答してタイミング発生器136はタイミング信号156, 158, 160をこれらの素子に提供し、これは最終的な送信信号164を遅延させる。

ステップ162でプロセッサ100は自動車局がベース局からの通信に回答することを意図しているか否か、またはベース

局との通信の要求を開始しようとしているか否かを決定する。使用者により開始された呼びは応答を試みた例というよりもリクエストを試みた例である。図4のようにリクエストの試みが必要ならばプロセッサ100はステップ166に進む。しかしながら応答を試みることが要求されたならば、自動車局はステップ168でバックオフランダム化を行う。バックオフランダム化では0乃至 $BKOFF + 1$ の範囲でプロセッサ100はランダム数RSを生成し、BKOFFは予め定められたパラメータである。それからステップ170でプロセッサ100はステップ166に進む前にRSスロットの期間を待つ。プロセッサ100はタイミング発生器136からスロットカウント信号172を受信するので遅延するためにスロットを計算することができる。

ステップ166でプロセッサ100は前述したように同一のリクエスト/応答試験を行う。リクエストの試みが必要とされるならば、プロセッサ100は持続性試験を行い、これは連続したアクセスブロープシーケンスの間に1以上のスロットのランダム遅延を導入する。持続性試験ではプロセッサ100はステップ174のスロットの開始でランダム確率RPを生成する。予め定められたパラメータPは次のアクセスブロープシーケンスが行われる確率を表す。ステップ176でプロセッサ100はPとRPを比較する。RPがPよりも小さいならば持続性試験は合格し、プロセッサ100はステップ178に進む。持続性試験が失敗すると、プロセッサ100は次のスロットの開始前に直ちに試験を繰返す。プロセッサ100が応答の試み

がステップ166でのリクエストの試みよりも必要とされることを決定するならば、ステップ178に進む。リクエストの試みとは異なって、ベース局が多重自動車局が同時に応答しないように応答を必要とする通信を予定することができるので応答試験期間中、持続性試験は必要ではない。

リクエストの試みを表す図4の例ではプロセッサ100は時間180でスロットの開始時にステップ174を開始する。自動車局はリクエストを試みるのでこれは持続性試験を行う。試験は失敗し、時間182でスロットの開始直前に再度行われる。この第2の試みでは試験が合格しプロセッサ100はステップ178に進む。

プロセッサ100はステップ178でチャンネルのランダム化を行う。これはゼロ乃至ACC_CHANの範囲でランダム数RAを生成し、これはアクセスチャンネルの最大数を表す予め定められたパラメータである。RAはアクセスブロープシーケンス122が送信されるアクセスチャンネルに対応する。プロセッサ100はアクセスチャンネル選択信号183をPNコードシーケンス発生器146に提供する。

ステップ184でプロセッサ100は送信パワー信号186を予め定められた初期レベルINIT_PWRに初期化し、これは図5のパワー送信機188に提供される。CDMAセル通信システムまたはスプレッドスペクトル通信システムでは、多数の送信機の結合された信号によりほぼ決定される背景雑音のレベルを最小にすることが重要である。低レベルの背景雑音は受信機が雑音から所望のスプレッドスペクトル信号をよ

り容易に抽出することを可能にする。雑音レベルを最小にするために本発明は各自動車局が送信するパワーを最小にする。INIT_PWRはメッセージを受けるためベース局に典型的に必要とされるレベルより下の値に設定される。プロセッサ100はベース局から以前にまたは現在受信される信号の測定されたパワーレベルを使用してINIT_PWRを見積もることが好ましい。自動車局の受信機部分は示されていないが、前述の1つ以上の米園特許明細書で説明されている。

図6bではステップ190でプロセッサ100はシステムのアクセス状態のタイマー（図示せず）を無能にし、これはプロセッサ100に自動車局が予め定められた中断期間内にベース局から期待されているメッセージを受信していないという指示を与えるのに用いられる。このようなタイマーはアクセス期間中は無能にされなければならない。

ステップ192でメッセージは選択されたアクセスチャンネルRAでアクセスブロープ104で送信される。図4で示されているようにPNランダム化はさらに時間194にアクセスブロープ104の開始を遅延し、これは時間182後にPNチップを発生する。60msスロットよりも非常に小さいこの遅延は明瞭にする目的で図4では誇張されている。アクセスブロープ104の高さはその相対的なパワーレベルを表している。時間196でのアクセスブロープ104の送信の終端部でプロセッサ100は内部承認中断タイマーTAの動作を開始する。予め定められた中断パラメータACC_TMOはプロセッサ100がブロープ104までの承認を待機しなければならない時間長

を示す。プロセッサ100が中断期間内に承認信号198を受信するならば、これはステップ200に進み、アクセスチャンネルリクエストの試みを終了する。これは本発明とは関係のない他の動作を行う。ACC_TMOの時間期間がプロセッサ100の承認の受信なしに経過するときステップ202に進む。図4ではタイマーTAは時間204で時間切れとなる。

ステップ206でプロセッサ100はその内部ブロープカウンタの値PROBEを増分する。ステップ208でPROBEとNUM_STEPを比較し、これは承認が受信されないと各アクセスブロープシーケンスで行われるアクセスブロープ数を示す予め定められたパラメータである。図4ではアクセスブロープシーケンス122が3つのアクセスブロープ104, 106, 108で構成されるのでNUM_STEPは3である。それ故、プロセッサ100はステップ210に進む。

ステップ210でプロセッサ100はブロープのバックオフランダム化を開始する。ブロープのバックオフランダム化は前述のバックオフランダム化と類似しており、その差はブロープのバックオフランダム化がアクセスブロープシーケンスの連続的なアクセスブロープの間で行われ、バックオフランダム化が各アクセスブロープシーケンス前で行われることである。PROBE_BKOFFの値はBKOFFの値であってよいし、この値に等しくなくてもよい。ステップ210ではプロセッサ100はゼロ乃至PROBE_BKOFF + 1の距離でランダム数RTを生成し、これは予め定められたパラメータである。ステップ212でプロセッサ100はRTスロット

を待機する。例えば図4でRTは“2”であり、プロセッサ100は時間214でのスロット開始まで2つのスロットを待機する。

ステップ216でプロセッサ100は予め定められたパラメータである $PWR_STEP \times 0.5$ に等しいデシベル(dB)数によりパワー送信機188の送信パワーを増加させる数に送信パワー信号186を変化する。プロセッサ100はステップ190に進み、時間214でのスロットの開始後のRNチップである時間218において同一のアクセスチャンネルRA上の増加したパワーレベルでアクセスブロープ106を送信する。プロセッサ100は時間220から時間222までの中断期間内に承認を受けない。これは“1”のブロープバックオフRTを生成し、ステップ212における時間224のスロット開始まで1つのスロットを待機する。アクセスブロープ108は時間224のスロットの開始後のRNチップである時間226で同一のアクセスチャンネルRA上でさらに増加したパワーレベルで送信される。時間230の中断期間の終端部によりベース局から受信された承認はなくNUM_STEPブロープが送信されているのでプロセッサ100はステップ232に進む。

ステップ232で、プロセッサ100はシステムアクセス状態タイマー(図示せず)をエネーブルし、ステップ234に進む。アクセスブロープシーケンス122の送信が完了するとプロセッサ100は内部アクセスブロープシーケンスカウンタの値SEQを増分する。ステップ236でプロセッサ100はSEQとMAX_REQ_SEQまたはMAX_RSP_SEQを比

較し、前者はリクエストの試みを中止する前に行うための最大数のアクセスブロープシーケンスを示す予め定められたパラメータであり、後者は応答の試みを中止する前に行うための最大数のアクセスブロープシーケンスを示す予め定められたパラメータである。これらの最大数の1つに到達するならばプロセッサ100はステップ238に進む。これは本発明の主題ではない他の動作を行ってもよい。

ステップ236の試験が付加的なブロープシーケンスの行われることを示すならば、プロセッサ100はステップ240に進み、ここでステップ168, 170を参照して前述したようにバックオフランダム化を行う。例えば図4ではプロセッサ100は時間230で“1”のランダム数RSを生成し、ステップ242で時間248のスロット開始まで1つのスロットを待機する。それからプロセッサ100はアクセスブロープシーケンス124を開始するためステップ166(図6a)に戻る。

プロセッサ100はアクセスブロープシーケンス122を生成するため同様の方法でアクセスブロープシーケンス124を生成するステップを行う。この例のように、リクエストの試みが必要とされるならば、プロセッサ100はステップ174で時間248で始まるスロットの直前に持続性試験を行う。試験が失敗し、時間250で始まるスロット開始直前に繰返される。この第2の試験が失敗すると時間252においてスロット開始直前に繰返される。第3の試験に合格し、プロセッサ100はステップ178に進む。

プロセッサ100はステップ178でチャンネルランダム化を

行う。プロセッサ100は各アクセスブロープシーケンスの開始時にアクセスチャンネルをランダムに選択するので、アクセスブロープシーケンス124が送信されるアクセスチャンネルはアクセスブロープシーケンス122が送信されるのと同じアクセスチャンネルではない可能性がある。ステップ184でプロセッサ100は送信パワー信号186を初期化し、ステップ190(図6b)でプロセッサ100はシステムアクセス状態のタイマーを無能にする。

ステップ192でメッセージがアクセスブロープ110で送信され、さらにPNランダム化により時間252において開始するスロットから時間254に遅延される。プロセッサ100は中断期間が、受信された承認信号198を有せずに時間258まで経過した後ステップ202に進む。

ステップ210のブロープバックオフランダム化ではプロセッサ100は“3”のランダム数RTを生成し、プロセッサ100は時間260で始まるスロットまでステップ212で3つのスロットを待機する。ステップ192でプロセッサ100は信号164のパワーを増加し、時間260においてスロット開始後RNチップである時間262において増加されたパワーレベルでアクセスブロープ112を送信する。

中断期間が時間266で時間切れになる前に承認信号を受信しないので、プロセッサ100は前述のステップを3度通過する。2つのスロットのブロープのバックオフを生成し、時間268まで待機する。アクセスブロープ114は時間268後RNチップである時間270において送信される。時間274における中断による承認なしでアクセスブロープ114の送信はアクセスブロープシーケンス124を終了し、プロセッサ100はステップ234でSEQを増分する。それからプロセッサ100はステップ240で“1”のバックオフランダム化を生成する。プロセッサ100は時間276において開始するスロットまでステップ242で1つのスロットを待機する。プロセッサ100はそれからアクセスブロープシーケンス126を始めるためにステップ166に戻る。

リクエストの試みが必要ならば、プロセッサ100はステップ174で持続性試験を行う。図4で示された例では持続性試験は時間284において開始するスロットの前に通過する以前に3回失敗する。アクセスブロープシーケンス126では前述したようにアクセスブロープ116は時間286で送信され、アクセスブロープ118は時間294で送信され、アクセスブロープ120は時間302で送信される。

自動車局がアクセスブロープ304を送信した後で中断タイマーがACC_TMOに到達する前、プロセッサ100は時間306でベース局から承認信号198を受信する。承認信号198に応答して、プロセッサ100はステップ200に進み、リクエストの試みを終了する。

図4はリクエストの試みを示しているが、応答の試みも同様である。リクエストの試みでは伝統性試験がアクセスプロープ104 前に行われぬ。代りにステップ168, 170 でのバックオフランダム化はアクセスプロープ104 前にバックオフ遅延を生成する。同様に持続性試験はアクセスプロープシーケンス122 と124 との間とシーケンス124 と126 との間で行われる。

明らかに、本発明の他の実施例と変形もこれらの方法を考慮して当業者により容易に行われるであろう。それ故、本発明は以下の請求の範囲によってのみ限定されるが前述の特許明細書と添付図面を伴って考慮し、このような全ての他の実施例と変形もその技術的範囲内に含まれる。

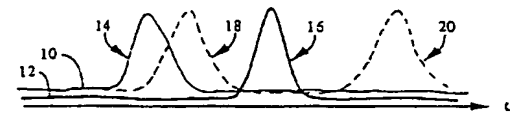


FIG. 1

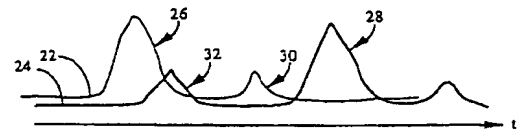


FIG. 2

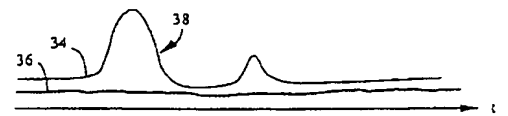


FIG. 3

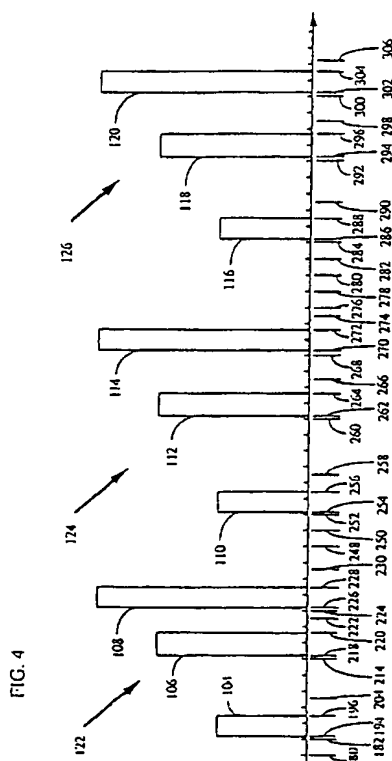


FIG. 4

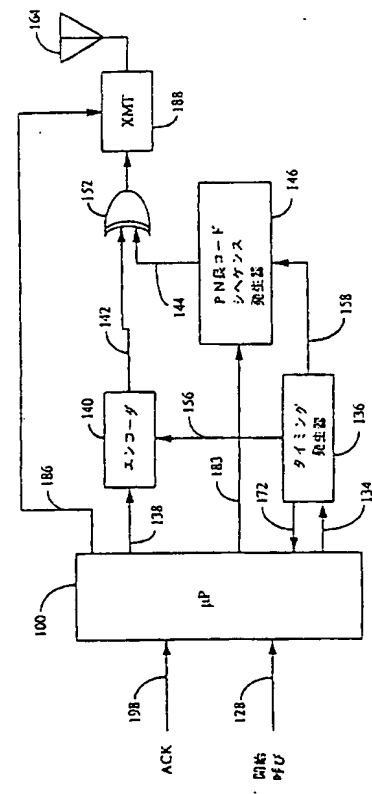


FIG. 5

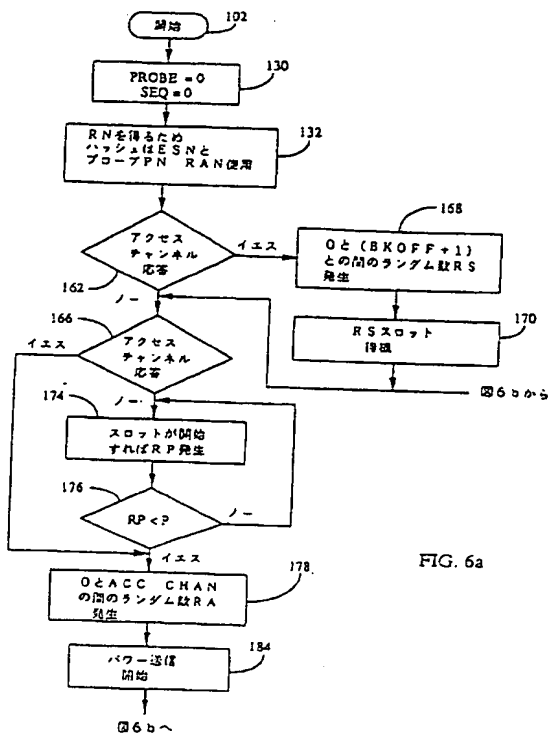


FIG. 6a

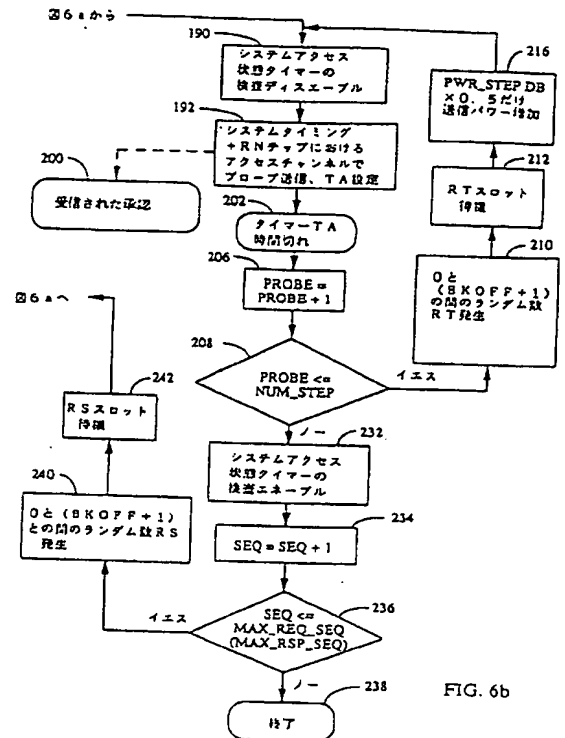


FIG. 6b

国際調査報告		International application No. PCT/US93/01962
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(3) : H04L 17/00 US CL : (373/1) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Maximum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 373/1, 380/34, 370/18, 35, 2, 25, 3 Documentation searched other than maximum documentation to the extent that such documents are included in the Guide searched Extensive data thus introduced during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Reference to claim No.
A	US, A, 4,811,338 (MARUYAMA ET AL.) 07 March 1989.	1-15
A	US, A, 4,864,589 (ENDO) 05 September 1989.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family member.		
* "A" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed. "B" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "C" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "D" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "E" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "F" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "G" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "H" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "I" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "J" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "K" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "L" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "M" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "N" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "O" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "P" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "Q" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "R" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "S" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "T" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "U" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "V" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "W" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "X" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "Y" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance. "Z" indicates documents of the prior art which are relevant to the invention as claimed, but which are not considered to be of primary importance.		
Date of the actual completion of the international search		Date of making of the international search report
17 APRIL 1993		16 MAY 1993
Name and mailing address of the ISA/US Examination of Patent and Trademark Office, P.O. Box 1000 Washington, D.C. 20541		Authorised officer SEAMARR A. CREGORY Telephone No. : (202) 358-6479
Remarks: No. : NOT APPLICABLE Form PCT/US 219 (Revised March 1992)		

フロントページの続き

(72) 発明者 ウィーバー、ジュニア、リンゼイ・エー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92122、サン・ディエゴ、トニー・ドライ
ブ 3419

(72) 発明者 バドバーニ、ロベルト
アメリカ合衆国、カリフォルニア州
92130、サン・ディエゴ、フツラ・ストリ
ート 12634